

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-138680  
 (43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.CI. H04L 12/28  
 H04L 12/56  
 H04Q 3/00

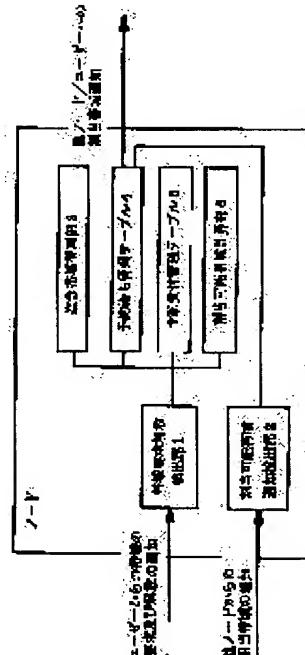
(21)Application number : 10-308383	(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>
(22)Date of filing : 29.10.1998	(72)Inventor : KAWAHARA RYOICHI ISHIBASHI KEISUKE UOSE HISAO

## (54) BAND RESERVATION METHOD OF WAIT PERMISSION TYPE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the method for reserving a band of wait permission type where it is not required to repeat a 2nd request till a band requested by the user is reserved so as to suppress needless traffic for the 2nd request for a network.

**SOLUTION:** In the case of receiving a notice of a request of a band from the user, the request is registered in a reservation wait management table. When there is no other user awaiting reservation and a sufficient band, the communication at the requested band is permitted. On the other hand, when there is no sufficient band, communication with a band of a node with a minimum band is permitted among nodes on a channel. In the case of receiving release of the band from the user, a deficient band is assigned and when the requested band is assigned, the requested band is deleted from the reservation wait management table, and when there is a user awaiting the reservation, the request band of the user awaiting the reservation is read from the reservation wait management table and the similar processing to above is conducted.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In case a user starts communication, this user's demand band is notified to each node on a communication path. It judges whether each node can receive the demand from the band reservation status of the output link on the path. In the waiting permission type band reservation method which notifies communication start permission to a user when it is made to wait for the demand and a demand band is able to be secured by all the links on a communication path until the opening was made in the band of the link, when not received (1) each node -- continuing -- the empty band B of a link -- managing -- (2) User #k from -- user #k When the notice of a demand of Band Dk is performed to each node on a communication path Each node on this communication path is user #k to a waiting for reservation managed table. Demand band Dk of a shell It memorizes and is (3). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is  $B >= Dk$ . A case With a waiting for reservation managed table, it is user #k. It exists on a communication path, and also is node #m. The band Tmk which can be assigned is managed. B -- B-Dk updating -- user #k the inside of other nodes which exist on a communication path -- Tmk < Dk Becoming node #m the case where it detects -- user #k in a self-node Receiving band Tk which can be assigned \*\*\*\*\* -- Tk = Dk It notifies to those nodes. Tmk < Dk Becoming node #m It is user #k when not detecting. It receives and is the demand band Dk. Communication permission is notified. It is Dk to a reservation receptionist managed table. It memorizes and is Dk from a waiting for reservation managed table. It deletes and is (4). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is  $B < Dk$ . A case With a waiting for reservation managed table, it is user #k. The waiting demand band Dk of a shell, And user #k Self-node and other node #m which exists on a communication path The band Tmk which can be assigned is managed. User #k in a self-node Receiving band Tk which can be assigned It changes into Tk = B. User #k It exists on a communication path, and also is Tmk < Dk among nodes. Node #m Change of Tk = B is notified. User #k It is user #k in a waiting for reservation managed table among each node which exists on a communication path. The receiving minimum value of the band Tmk which can be assigned It is Tk from min {Tmk}. It is Tk when small. It is user #k as a band in this time which can be used. It notifies. B is updated to B= 0 and it is (5). A node is user #j. Shell band Dj When the notice of release is received, It is the empty band B + Dj It updates and is Dj from a reservation receptionist managed table. It deletes and is waiting user for reservation #k. When it is User [ from a waiting for reservation managed table ] #k Waiting demand band Dk It reads.  $B >= Dk$  Or  $B < Dk$  It follows and is the above (3). Or (4) It processes and is (6). It is waiting user for reservation #k further. When it is It is  $B >= Dk$  until a waiting for reservation managed table becomes empty or B is set to 0. Or  $B < Dk$  It follows and is the above (3). Or (4) Processing is repeated and it is (7). Each node User #k in a waiting for reservation managed table When the notice of having received and also the band in node #m which can be assigned having been changed into Tmk is received, Band [ min / {Tmk} ] Tk which can be assigned to user #k in a self-node When small, it is user #k considering Tk as a band in this time which can be used. The waiting permission type band reservation method characterized by what is notified.

[Claim 2] In case a user starts communication, this user's demand band is notified to each node on a communication path. It judges whether each node can receive the demand from the band reservation status of the output link on the path. In the waiting permission type band reservation method which notifies communication start permission to a user when it is made to wait for the demand and a demand band is able to be secured by all the links on a communication path until the opening was made in the band of the link, when not received (1) each node -- continuing -- the empty band B of a link -- managing -- (2) User #k from -- user #k When the notice of a demand of Band Dk is performed to each node on a communication path Each node on this communication path is user #k to a waiting for reservation managed table. Demand band Dk of a shell It memorizes and is (3). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is  $B >= Dk$ . A case It is  $B = Dk$  It updates and is Dk to a reservation receptionist managed table. It memorizes. A waiting for reservation managed table to Dk It deletes and is Dk to user #k. It notifies having assigned and is (4). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is  $B < Dk$ . A case The band Tk which can be assigned is changed into  $Tk = B$ , and it is user #k. Tk = B is notified. B is updated to  $B = 0$  and it is (5). A node is user #j. Shell band Dj When the notice of release is received, It is the empty band B  $B+Dj$  It updates and is Dj from a reservation receptionist managed table. It deletes and is waiting user for reservation #k. When it is User [ from a waiting for reservation managed table ] #k Waiting demand band Dk It reads.  $B >= Dk$  Or  $B < Dk$  It follows and is the above (3). Or (4) It processes and is (6). It is waiting user for reservation #k further. When it is It is  $B >= Dk$  until a waiting for reservation managed table becomes empty or B is set to 0. Or  $B < Dk$  It follows and is the above (3). Or (4) Processing is repeated. (7) It has the table on which a user manages the band in each node which exists on a communication path which can be assigned. It communicates considering the value which serves as the minimum among the bands in each node on a communication path which can be assigned as a band in this time which can be used, and is band  $T=Dk$  which can be assigned from all the nodes on a communication path. The waiting permission type band reservation method characterized by starting communication in a demand band when a notice is received.

[Claim 3] In case a user starts communication, this user's demand band is notified to each node on a communication path. It judges whether each node can receive the demand from the band reservation status of the output link on the path. In the waiting permission type band reservation method which notifies communication start permission to a user when it is made to wait for the demand and a demand band is able to be secured by all the links on a communication path until the opening was made in the band of the link, when not received (1) each node -- continuing -- the empty band B of a link -- managing -- (2) User #k from -- user #k When the notice of a demand of Band Dk is performed to each node on a communication path Each node on this communication path is user #k to a waiting for reservation managed table. Demand band Dk of a shell It memorizes and is (3). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is  $B >= Dk$ . A case With a waiting for reservation managed table, it is user #k. It exists on a communication path, and also is node #m. A demand receptionist propriety situation is managed. It is  $B = Dk$  It updates and is user #k. Node #m which is demand receptionist no among other nodes which exist on a communication path When it detects, it is Band Dk at a self-node. It notifies to those nodes that the demand was received. Node #m which is demand receptionist no It is user #k when not detecting. Receive and communication permission is notified. It is Dk to a reservation receptionist managed table. It memorizes and is Dk from a waiting for reservation managed table. It deletes and is (4). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is  $B < Dk$ . A case With a waiting for reservation managed table, it is user #k. The waiting demand band Dk of a shell, And user #k Self-node and other node #m which exists on a communication path A demand receptionist propriety situation is managed. (5) A node is user #j. Shell band Dj When the notice of release is received, It is the empty band B  $B+Dj$  It updates and is Dj from a reservation receptionist managed table. It deletes and is waiting user for reservation

#k. When it is User [ from a waiting for reservation managed table ] #k Waiting demand band Dk It reads. B>=Dk Or B<Dk It follows and is the above (3). Or (4) It processes and is (6). It is waiting user for reservation #k further. When it is A waiting for reservation managed table becomes empty, or it is B<Dk. It is B>=Dk until it becomes. Or B<Dk It follows and is the above (3). Or (4) The waiting permission type band reservation method characterized by repeating processing.

[Claim 4] In case a user starts communication, this user's demand band is notified to each node on a communication path. It judges whether each node can receive the demand from the band reservation status of the output link on the path. In the waiting permission type band reservation method which notifies communication start permission to a user when it is made to wait for the demand and a demand band is able to be secured by all the links on a communication path until the opening was made in the band of the link, when not received (1) each node -- continuing -- the empty band B of a link -- managing -- (2) User #k from -- user #k When the notice of a demand of Band Dk is performed to each node on a communication path Each node on this communication path is user #k to a waiting for reservation managed table. Demand band Dk of a shell It memorizes and is (3). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is B>=Dk. A case It is B B-Dk It updates and is Dk to a reservation receptionist managed table. It memorizes. A waiting for reservation managed table to Dk It deletes and is Dk to user #k. It notifies having assigned and is (4). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is B<Dk. A case With a waiting for reservation managed table, it is user #k. Demand band Dk of a shell It manages. (5) A node is user #j. Shell band Dj When the notice of release is received, It is the empty band B B+Dj It updates and is Dj from a reservation receptionist managed table. It deletes and is waiting user for reservation #k. When it is User [ from a waiting for reservation managed table ] #k Waiting demand band Dk It reads. B>=Dk Or B<Dk It follows and is the above (3). Or (4) It processes and is (6). It is waiting user for reservation #k further. When it is A waiting for reservation managed table becomes empty, or B is <Dk. It is B>=Dk until it becomes. Or B<Dk It follows and is the above (3). Or processing of (4) is repeated. (7) It has the table on which a user manages the demand receptionist propriety situation in each node which exists on a communication path, and is the demand band Dk from all the nodes on a communication path. The waiting permission type band reservation method characterized by starting communication when the notice of allocation is received.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] In an ATM network, this invention notifies this user's demand band to each node on a communication path, in case a user starts communication. It judges whether each node can receive the demand from the band reservation status of the output link on the path. When it is made to wait for the demand and a demand band is able to be secured by all the links on a communication path until the opening was made in the band of the link, when not received, it is related with the waiting permission type band reservation method which notifies communication start permission to a user.

[0002]

[Description of the Prior Art] The latest communication between computers represented by the Internet is built on the best effort-communication facility in a network layer. It is in inverse proportion, so that the number of the best effort-character of the users who use simultaneously increases, when it sees from the field of quality, and a throughput falls. Moreover, the phenomenon in which the low state of a throughput continues extremely depending on a situation arises. Then, in case communication is started using a reservation protocol like RSVP (communication resources reservation protocol), when a user reserves a band required for communication to each link in alignment with the communication path, examination which is going to guarantee communication quality is performed.

[0003] Moreover, in the communication network using an ATM method, a guarantee of quality is acquired by securing the band which is needed for the communication at the same time it determines a communication path when a user sets up a virtual connection, in case communication is started.

[0004] However, when a communication network has a high load, the band which a user demands may be securable, in such a case, a demand of a user is rejected in the call receptionist control in the band reservation and ATM by RSVP used conventionally, and communication cannot be started. Therefore, for a user, there is a problem that it must continue re-requiring until it can reserve a band, in order to start communication, and for a network, while a band is not securable, when the re-demand traffic concentrates, the problem that a load unnecessary for a node is added is.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention does not need to repeat a re-demand until the band which a user demands is secured in view of an above-mentioned trouble, and it is to offer the waiting permission type band reservation method which can suppress unnecessary re-demand traffic for a network.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The waiting permission type band reservation method of this invention is set to the above waiting permission type band reservation methods in order to attain the above-mentioned purpose. (1) each node -- continuing -- the empty band B of a link -- managing -- (2) User #k from -- user #k When the notice of a demand of Band Dk is performed to each node on a communication path Each node on this communication path is user #k to a

waiting for reservation managed table . Demand band Dk of a shell It memorizes and is (3). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is  $B \geq Dk$ . A case With a waiting for reservation managed table, it is user #k. It exists on a communication path, and also is node #m. The band Tmk which can be assigned is managed. B -- B-Dk updating -- user #k the inside of other nodes which exist on a communication path -- Tmk < Dk Becoming node #m the case where it detects -- user #k in a self-node Receiving band Tk which can be assigned \*\*\*\*\* -- Tk = Dk It notifies to those nodes. Tmk < Dk Becoming node #m It is user #k when not detecting. It receives and is the demand band Dk. Communication permission is notified. It is Dk to a reservation receptionist managed table. It memorizes and is Dk from a waiting for reservation managed table. It deletes and is (4). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is  $B < Dk$ . A case With a waiting for reservation managed table, it is user #k. The waiting demand band Dk of a shell, And user #k Self-node and other node #m which exists on a communication path The band Tmk which can be assigned is managed. User #k in a self-node Receiving band Tk which can be assigned It changes into Tk = B. User #k It exists on a communication path, and also is Tmk < Dk among nodes. Node #m Change of Tk = B is notified. User #k It is user #k in a waiting for reservation managed table among each node which exists on a communication path. The receiving minimum value of the band Tmk which can be assigned It is Tk from min {Tmk}. It is Tk when small. It is user #k as a band in this time which can be used. It notifies. B is updated to B= 0 and it is (5). A node is user #j. Shell band Dj When the notice of release is received, It is the empty band B B+Dj It updates and is Dj from a reservation receptionist managed table. It deletes and is waiting user for reservation #k. When it is User [ from a waiting for reservation managed table ] #k Waiting demand band Dk It reads.  $B \geq Dk$  Or  $B < Dk$  It follows and is the above (3). Or (4) It processes and is (6). It is waiting user for reservation #k further. When it is It is  $B \geq Dk$  until a waiting for reservation managed table becomes empty or B becomes zero. Or  $B < Dk$  It follows and is the above (3). Or (4) Processing is repeated and it is (7). Each node User #k in a waiting for reservation managed table When the notice of having received and also the band in node #m which can be assigned having been changed into Tmk is received, Band [ min / {Tmk} ] Tk which can be assigned to user #k in a self-node When small, it is user #k considering Tk as a band in this time which can be used. It is characterized by what is notified.

[0007] (1) each node continues other waiting permission type band reservation methods of this invention, and the empty band B of a link is managed. (2) User #k Shell user #k When the notice of a demand of Band Dk is performed to each node on a communication path, Each node on this communication path is user #k to a waiting for reservation managed table. Demand band Dk of a shell It memorizes and is (3). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is  $B \geq Dk$ . A case It is B B-Dk It updates and is Dk to a reservation receptionist managed table. It memorizes. A waiting for reservation managed table to Dk It deletes and is user #k. Dk It notifies having assigned and is (4). Each node on the communication path of user #k Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is  $B < Dk$ . A case The band Tk which can be assigned is changed into Tk = B, and it is user #k. Tk = B is notified. B is updated to B= 0 and it is (5). A node is user #j. Shell band Dj When the notice of release is received, It is the empty band B B+Dj It updates and is Dj from a reservation receptionist managed table. It deletes and is waiting user for reservation #k. When it is User [ from a waiting for reservation managed table ] #k Waiting demand band Dk It reads.  $B \geq Dk$  Or  $B < Dk$  It follows and is the above (3). Or (4) It processes and is (6). It is waiting user for reservation #k further. When it is It is  $B \geq Dk$  until a waiting for reservation managed table becomes empty or B is set to 0. Or  $B < Dk$  It follows and is the above (3). Or (4) Processing is repeated. (7) It has the table on which a user manages the band in each node which exists on a communication path which can be assigned. It communicates considering the value which serves as the minimum among the bands in each node on a communication path which can be assigned as a band in this time which can be used, and is band T=Dk which can be assigned from all the

nodes on a communication path. When a notice is received, it is characterized by starting communication in a demand band.

[0008] The waiting permission type band reservation method of further others of this invention (1) each node -- continuing -- the empty band B of a link -- managing -- (2) User #k from -- user #k When the notice of a demand of Band Dk is performed to each node on a communication path Each node on this communication path is user #k to a waiting for reservation managed table. Demand band Dk of a shell It memorizes and is (3). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is B>=Dk. A case With a waiting for reservation managed table, it is user #k. Exist on a communication path and also the demand receptionist propriety situation in node #m is managed. B is updated to B-Dk and it is user #k. Node #m which is demand receptionist no among other nodes which exist on a communication path When it detects, it is Band Dk at a self-node. It notifies to those nodes that the demand was received. Node #m which is demand receptionist no It is user #k when not detecting. Receive and communication permission is notified. It is Dk to a reservation receptionist managed table. It memorizes and is Dk from a waiting for reservation managed table. It deletes and is (4). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is B<Dk. A case With a waiting for reservation managed table, it is user #k. The waiting demand band Dk of a shell, And user #k Self-node and other node #m which exists on a communication path A demand receptionist propriety situation is managed. (5) A node is user #j. Shell band Dj When the notice of release is received, It is the empty band B B+Dj It updates and is Dj from a reservation receptionist managed table. It deletes and is waiting user for reservation #k. When it is User [ from a waiting for reservation managed table ] #k Waiting demand band Dk It reads. B>=Dk Or B<Dk It follows and is the above (3). Or (4) It processes and is (6). It is waiting user for reservation #k further. When it is A waiting for reservation managed table becomes empty, or it is B<Dk. It is B>=Dk until it becomes. Or B<Dk It follows and is the above (3). Or (4) It is characterized by repeating processing.

[0009] The waiting permission type band reservation method of further others of this invention (1) each node -- continuing -- the empty band B of a link -- managing -- (2) User #k from -- user #k When the notice of a demand of Band Dk is performed to each node on a communication path Each node on this communication path is user #k to a waiting for reservation managed table. Demand band Dk of a shell It memorizes and is (3). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is B>=Dk. A case It is B B-Dk It updates and is Dk to a reservation receptionist managed table. It memorizes. A waiting for reservation managed table to Dk It deletes and is Dk to user #k. It notifies having assigned and is (4). User #k Each node on a communication path Other users who are waiting for reservation of a band cannot be found in a waiting for reservation managed table, and it is B<Dk. A case With a waiting for reservation managed table, it is user #k. Demand band Dk of a shell It manages. (5) A node is user #j. Shell band Dj When the notice of release is received, It is the empty band B B+Dj It updates and is Dj from a reservation receptionist managed table. It deletes and is waiting user for reservation #k. When it is User [ from a waiting for reservation managed table ] #k Waiting demand band Dk It reads. B>=Dk Or B<Dk It follows and is the above (3). Or (4) It processes and is (6). It is waiting user for reservation #k further. When it is A waiting for reservation managed table becomes empty, or it is B<Dk. They are B>=Dk or B<Dk until it becomes. It follows and is the above (3). Or (4) Processing is repeated. (7) It has the table on which a user manages the demand receptionist propriety situation in each node which exists on a communication path, and is the demand band Dk from all the nodes on a communication path. When the notice of allocation is received, it is characterized by starting communication.

[0010]

[Embodiments of the Invention] Next, the example of this invention is explained using a drawing.

[0011] [Example 1] Drawing 1 is drawing showing the composition of the example of the node used for this invention, and, for the notice detecting element of a band which can be assigned, and 3, as for a waiting for reservation managed table, and 5, the empty band Management

Department and 4 are [ 1 / a band demand release detecting element and 2 / a reservation receptionist managed table and 6 ] the band calculation sections which can be assigned.

[0012] The band demand release detecting element 1 detects the notice of the demand of the band from a user, and release. For example, user #k Shell demand band Dk When a notice is received, it is the demand band Dk. It notifies to the waiting for reservation managed table 4, and notifies that there was a band demand further to the band calculation section 6 which can be assigned. Moreover, user #j Shell release band Dj When a notice is received, it is the release band Dj. It is vacant, the band Management Department 3 is notified, and it notifies that there was release of a band further to the band calculation section 6 which can be assigned.

[0013] The notice detecting element 2 of a band which can be assigned is user #k in the waiting for reservation managed table 4. It receives and also is node #m. The change notice of the band Tmk which can be assigned is detected and the changed band Tmk is transmitted to the waiting for reservation managed table 4. The empty band Management Department 3 is the band demand release detecting element 1 to the band Dj. When release is received, it is the empty band B B+Dj It updates. Moreover, the empty band Management Department 3 is vacant according to directions of the band calculation section 6 which can be assigned, and performs the notice and updating of Band B.

[0014] The waiting for reservation managed table 4 manages an item as shown in drawing 2. User [ from the band demand release detecting element 1 ] #k Demand band Dk of a shell When a notice is received, it is added to a table and, on the other hand, it is user #k from the band calculation section 6 which can be assigned. When directions of deletion of the demand band Dk are received, according to it, it deletes from a table.

[0015] Moreover, when the directions from the band calculation section 6 which can be assigned of the waiting for reservation managed table 4 are updating, User #k It exists on a communication path, and also is user #k among nodes. Receiving node #m The band Tmk which can be assigned is Tmk<Dk. Becoming node #m This is detected when it is. Band Tk in this updated node which can be assigned It notifies to those nodes. User #k It is user #k in a waiting for reservation managed table among each node which exists on a communication path. The receiving minimum value of the band Tmk which can be assigned From min {Tmk}, when Tk is small, it is user #k. It receives and is Tk. It notifies as a band in the time which can be used. furthermore, user [ from the notice detecting element 2 of a band which can be assigned ] #k and also it receives -- node #m when there are directions of change of the band Tmk which can be assigned, a table is rewritten according to this -- min {Tmk} -- user #k in a self-node Receiving band Tk which can be assigned case it is small -- user #k receiving -- Tk It notifies as a band in the time which can be used.

[0016] The reservation receptionist managed table 5 manages an item as shown in drawing 3. User [ from the band demand release detecting element 1 ] #j Band Dj of a shell When the notice of release is received, it is deleted from a table. Moreover, user [ from the band calculation section 6 which can be assigned ] #k The directions are followed when an additional registration request is received. And the waiting for reservation managed table 4 is referred to, and it is user #k. It exists on a communication path, and also is Tmk<Dk among nodes. Becoming node #m When it detects User #k in a self-node It is Tk =Dk as a receiving band Tk which can be assigned. It notifies to those nodes. Tmk<Dk Becoming node #m nodes other than a self-node when not detecting -- already -- demand band Dk finishing [ reservation ] -- it is -- a case -- user #k Demand band Dk Communication start permission is notified.

[0017] Drawing 4 is the flow view showing operation of the band calculation section 6 at the time of being about the notice of a band demand from a user which can be assigned. When the notice with those with the demand of a band is received from the band demand release detecting element 1, with reference to the waiting for reservation managed table 4, the waiting user for reservation questions one person or two persons or more first. Since there is a waiting user for reservation who demanded the band before the user who demanded the band in the case of two or more persons, no band calculation sections 6 which can be assigned operate. When there is a waiting user for reservation, it is a user's own case who demanded the band, and the following operation is performed.

[0018] First, waiting user for the reservation concerned from waiting for reservation managed table 4 #k The demand band Dk is read, further, it is vacant from the empty band Management Department 3, Band B is read, and both are compared. the compared result --  $B \geq Dk$  a case -- B --  $B < Dk$  while it updates, and it is vacant and notifying the band Management Department 3 of updated B -- user #k the band which can be assigned --  $Tk = Dk$  \*\* -- carrying out -- the reservation receptionist managed table 5 -- this user #k User [ from the waiting for the reservation after demanding additional registration managed table 4 ] #k It deletes and operation is ended. B and Dk It is  $B < Dk$  as a result of comparing. For permission of communication in the band as a demand, since it cannot do, a case is user #k. B is updated to  $B = 0$ , it is vacant, the band Management Department 3 is notified [ the band which can be assigned is set to  $Tk = B$ , it is notified to the waiting for reservation managed table 4, ] of it, and operation is ended.

[0019] Drawing 5 is the flow view showing operation of the band calculation section 6 at the time of being about the notice of band release from a user which can be assigned. First, it investigates whether there is any waiting user for reservation with reference to the waiting for reservation managed table 4. When there is not a waiting user for reservation, no band calculation sections 6 which can be assigned operate. The following operation is performed when there is a waiting user for reservation.

[0020] First, waiting user [ from the waiting for reservation managed table 4 ] for reservation #k Demand band Dk And band Tk in this time in a self-node which can be assigned It reads, and further, it is vacant from the empty band Management Department 3; Band B is read, and it is  $B = B + Tk$  It updates and they are B and Dk. \*\*\*\* is compared. It is  $B \geq Dk$  as a result of comparing. A case is  $B = B - Dk$  While it updates, and it is vacant and notifying the band Management Department 3 of updated B User #k Band Tk which can be assigned  $Tk = Dk$  It carries out and is this user #k to the reservation receptionist managed table 5. User [ from the waiting for reservation managed table 4 ] #k after demanding additional registration It deletes and returns to the step which refers to the waiting for reservation managed table 4. Furthermore, when there is a waiting user for reservation, above-mentioned operation is repeated. B and Dk It is  $B < Dk$  as a result of comparing. For permission of communication in the band as a demand, since it cannot do, a case is user #k. B is updated to  $B = 0$ , it is vacant, the band Management Department 3 is notified [ the band which can be assigned is set to  $Tk = B$ , it is notified to the waiting for reservation managed table 4, ] of it, and operation is ended.

[0021] Until permission of a communication start in a demand band is notified according to the waiting permission type band reservation method of such this invention It can communicate using the band which already had a notice and which can be used. And it sets to a certain node. When all of the band in other nodes on a certain user's communication path which can be assigned have agreed with this user's demand band and a demand of this user is able to be received by this node, permission of a communication start in a demand band can be notified from this node to this user.

[0022] [Example 2] In the example 2, a user manages the band in other nodes and a self-node which can be assigned instead of a node among the management items of the waiting for reservation managed table 4 shown in drawing 2. Communication in the band which required the value which serves as the minimum by each node on a communication path among the bands which can be assigned until a demand band will be secured, if it does in this way when it could communicate as a band in this time which can be used and the demand band was assigned from all the nodes on a communication path can be started.

[0023] [Example 3] In the example 3, it replaces with band" in a node besides ", and a self-node which can be assigned among the management items of the waiting for reservation managed table 4 shown in drawing 2, and "the receptionist propriety of a demand band" is managed. If it does in this way, the advantage that the propriety of communication in a demand band is known easily is acquired, and the structure of a system can be simplified.

[0024] [Example 4] In the example 4, a user manages "the receptionist propriety of a demand band" of the waiting for reservation managed table 4 of an example 3 instead of a node. If it does in this way, the advantage that the propriety of communication in a demand band is known easily is acquired like an example 3, and the structure of a system can be simplified further.

[0025]

[Effect of the Invention] As explained above, when the band which a user demands [ a network ] for a heavy load is not secured immediately according to this invention A user does not need to continue re-requiring until he can secure a band, and unnecessary re-demand traffic can be suppressed. Moreover, by notifying a user of a band securable at the time while waiting until it can start communication in the band to demand Service of "connecting and shifting to connection in original quality continuously in low quality in the beginning according to the band which can be used" if needed is attained, and does so the outstanding effect that it can respond to the various demands of various communication applications flexibly.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-138680

(P2000-138680A)

(43)公開日 半成12年5月16日 (2000.5.16)

(51)Int.CI'

識別記号

F I

テレコト(参考)

H 04 L 12/28

H 04 L 11/20

G 5 K 0 3 0

12/56

H 04 Q 3/00

H 04 Q 3/00

H 04 L 11/20

1 0 2 E

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全10頁)

(21)出願番号

特許平10-308883

(22)出願日

平成10年10月29日 (1998.10.29)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 川原亮一

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72)発明者 石橋圭介

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(74)代理人 100059258

弁理士 杉村曉秀 (外1名)

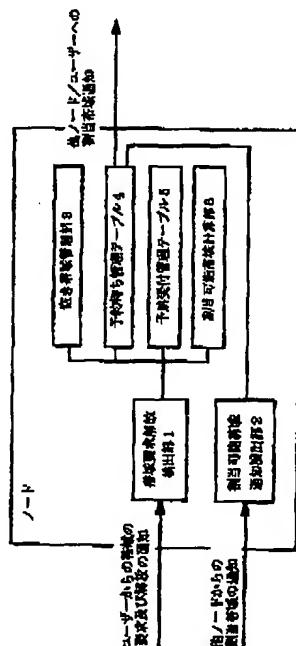
最終頁に続く

(54)【発明の名称】待ち許容型帯域予約方法

(57)【要約】

【課題】ユーザーが要求する帯域が確保されるまで再要求を探り返す必要がなく、網にとって不必要的再要求トラヒックを抑制することができる待ち許容型帯域予約方法を提供する。

【解決手段】ユーザーから帯域の要求の通知を受けた場合、予約待ち管理テーブルに登録する。予約を待っている他のユーザーがなく且つ充分な帯域がある場合は要求帯域での通信を許可する。一方、充分な帯域がない場合は通信経路上の各ノードのうち最小帯域を持つノードの帯域での通信を許可する。ユーザーから帯域の解放の通知を受けた場合、不足帯域を割当て、要求帯域が割当てられたときに予約待ち管理テーブルから削除し、予約を待っているユーザーがある場合には、予約待ち管理テーブルから予約待ちユーザーの要求帯域を読み出し、上記と同様の処理を行う。



(2)

特開2000-138680

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザーが通信を開始する際に通信経路上の各ノードに対して該ユーザーの要求帯域を通知し、各ノードがその経路上の出力リンクの帯域予約状況からその要求を受けられるか否かを判断し、受け付けられない場合にはそのリンクの帯域に空きができるまでその要求を待たせ、通信経路上の全てのリンクで要求帯域を確保できた時にユーザーに対して通信開始許可の通知を行う待ち許容型帯域予約方法において、

(1) 各ノードが継続してリンクの空き帯域Bを管理し、(2) ユーザー#k からユーザー#k の通信経路上の各ノードに対して帯域Dk の要求の通知が行われた場合、該通信経路上の各ノードが予約待ち管理テーブルにユーザー#k からの要求帯域Dk を記憶し、

(3) ユーザー#k の通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB ≥ Dk の場合は、予約待ち管理テーブルで、ユーザー#k の通信経路上に存在する他ノード#m での割当可能帯域Tmk を管理し、B をB - Dk に更新し、ユーザー#k の通信経路上に存在する他のノードのうちTmk < Dk となるノード#m を検出した場合は自己ノードでのユーザー#k に対する割当可能帯域Tk としてTk = Dk をそれらのノードに通知し、Tmk < Dk となるノード#m を校出しない場合はユーザー#k に対して要求帯域Dk での通信許可を通知し、予約受付管理テーブルにDk を記憶し、予約待ち管理テーブルからDk を削除し、

(4) ユーザー#k の通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB < Dk の場合は、予約待ち管理テーブルで、ユーザー#k からの待ち要求帯域Dk 、及び、ユーザー#k の通信経路上に存在する自己ノード及び他ノード#m での割当可能帯域Tmk を管理し、自己ノードでのユーザー#k に対する割当可能帯域Tk をTk = B に変更し、ユーザー#k の通信経路上に存在する他ノードのうちTmk < Dk のノード#m にTk = B の変更を通知し、ユーザー#k の通信経路上に存在する各ノードのうち予約待ち管理テーブル内のユーザー#k に対する割当可能帯域Tmk の最小値 min { Tmk } よりTk が小さい場合はTk を現時点での利用可能帯域としてユーザー#k に通知し、B をB = 0 に更新し、

(5) ノードがユーザー#j から帯域Dj の解放の通知を受信した場合、空き帯域B をB + Dj に更新し、予約受付管理テーブルからDj を削除し、予約待ちユーザー#k がある場合は、予約待ち管理テーブルからユーザー#k の待ち要求帯域Dk を読み出し、B ≥ Dk 又はB < Dk に従って前記(3) 又は(4) の処理を行い、

(6) 更に予約待ちユーザー#k がある場合は、予約待ち管理テーブルが空になるか又はB が0 となるまでB ≥ Dk 又はB < Dk に従って前記(3) 又は(4) の処理を繰り返し、

(7) ユーザーが通信経路上に存在する各ノードでの割当可能帯域を管理するテーブルを用い、通信経路上の各ノードでの割当可能帯域のうち最小となる値を現時点での利用可能帯域として通信を行い、且つ、通信経路上の全てのノードから割当可能帯域T = Dk の通知を受信した場合に要求帯域での通信を開始することを特徴とする待ち許容型帯域予約方法。

2

返し、

(7) 各ノードは、予約待ち管理テーブル内のユーザー#k に対する他ノード#m での割当可能帯域がTmk に変更されたこととの通知を受けた場合、min { Tmk } より自己ノードでのユーザー#k に対する割当可能帯域Tk が小さい場合はTk を現時点での利用可能帯域としてユーザー#k に通知することを特徴とする待ち許容型帯域予約方法。

【請求項2】 ユーザーが通信を開始する際に通信経路上の各ノードに対して該ユーザーの要求帯域を通知し、各ノードがその経路上の出力リンクの帯域予約状況からその要求を受けられるか否かを判断し、受け付けられない場合にはそのリンクの帯域に空きができるまでその要求を待たせ、通信経路上の全てのリンクで要求帯域を確保できた時にユーザーに対して通信開始許可の通知を行う待ち許容型帯域予約方法において、

10 (1) 各ノードが継続してリンクの空き帯域B を管理し、(2) ユーザー#k からユーザー#k の通信経路上の各ノードに対して帯域Dk の要求の通知が行われた場合、該通信経路上の各ノードが予約待ち管理テーブルにユーザー#k からの要求帯域Dk を記憶し、

(3) ユーザー#k の通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB ≥ Dk の場合は、予約待ち管理テーブルで、ユーザー#k の通信経路上に存在する他ノード#m での割当可能帯域Tmk を管理し、B をB - Dk に更新し、予約受付管理テーブルにDk を記憶し、予約待ち管理テーブルからDk を削除し、ユーザー#k にDk を割当てたことを通知し、

(4) ユーザー#k の通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB < Dk の場合は、割当可能帯域Tk をTk = B に変更し、ユーザー#k にTk = B を通知し、B をB = 0 に更新し、

(5) ノードがユーザー#j から帯域Dj の解放の通知を受信した場合、空き帯域B をB + Dj に更新し、予約受付管理テーブルからDj を削除し、予約待ちユーザー#k がある場合は、予約待ち管理テーブルからユーザー#k の待ち要求帯域Dk を読み出し、B ≥ Dk 又はB < Dk に従って前記(3) 又は(4) の処理を行い、

(6) 更に予約待ちユーザー#k がある場合は、予約待ち管理テーブルが空になるか又はB が0 となるまでB ≥ Dk 又はB < Dk に従って前記(3) 又は(4) の処理を繰り返し、

(7) ユーザーが通信経路上に存在する各ノードでの割当可能帯域を管理するテーブルを用い、通信経路上の各ノードでの割当可能帯域のうち最小となる値を現時点での利用可能帯域として通信を行い、且つ、通信経路上の全てのノードから割当可能帯域T = Dk の通知を受信した場合に要求帯域での通信を開始することを特徴とする待ち許容型帯域予約方法。

【請求項3】 ユーザーが通信を開始する際に通信経路

50

(3)

特開2000-138680

1

上の各ノードに対して該ユーザーの要求帯域を通知し、各ノードがその経路上の出力リンクの帯域予約状況からその要求を受付けられるか否かを判断し、受付けられない場合にはそのリンクの帯域に空きができるまでその要求を待たせ、通信経路上の全てのリンクで要求帯域を確保できた時にユーザーに対して通信開始許可の通知を行う待ち許容型帯域予約方法において、

(1) 各ノードが継続してリンクの空き帯域Bを管理し、

(2) ユーザー#kからユーザー#kの通信経路上の各ノードに対して帯域Dkの要求の通知が行われた場合、該通信経路上の各ノードが予約待ち管理テーブルにユーザー#kからの要求帯域Dkを記憶し、

(3) ユーザー#kの通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB ≥ Dkの場合は、予約待ち管理テーブルで、ユーザー#kの通信経路上に存在する他ノード#mでの要求受付可否状況を管理し、BをB-Dkに更新し、ユーザー#kの通信経路上に存在する他のノードのうち要求受付否であるノード#mを検出した場合は自己ノードで帯域Dkの要求が受けられたことをそれらのノードに通知し、要求受付否であるノード#mを検出しない場合はユーザー#kに対して通信許可を通知し、予約受付管理テーブルにDkを記憶し、予約待ち管理テーブルからDkを削除し、

(4) ユーザー#kの通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB < Dkの場合は、予約待ち管理テーブルで、ユーザー#kからの待ち要求帯域Dk、及び、ユーザー#kの通信経路上に存在する自己ノード及び他ノード#mでの要求受付可否状況を管理し、

(5) ノードがユーザー#iから帯域Djの解放の通知を受信した場合、空き帯域BをB+Djに更新し、予約受付管理テーブルからDjを削除し、予約待ちユーザー#kがある場合は、予約待ち管理テーブルからユーザー#kの待ち要求帯域Dkを読み出し、B ≥ Dk又はB < Dkに従って前記(3)又は(4)の処理を行い、

(6) 更に予約待ちユーザー#kがある場合は、予約待ち管理テーブルが空になるか又はB < DkとなるまでB ≥ Dk又はB < Dkに従って前記(3)又は(4)の処理を繰り返すことを特徴とする待ち許容型帯域予約方法。

【請求項1】 ユーザーが通信を開始する際に通信経路上の各ノードに対して該ユーザーの要求帯域を通知し、各ノードがその経路上の出力リンクの帯域予約状況からその要求を受付けられるか否かを判断し、受付けられない場合にはそのリンクの帯域に空きができるまでその要求を待たせ、通信経路上の全てのリンクで要求帯域を確保できた時にユーザーに対して通信開始許可の通知を行う待ち許容型帯域予約方法において、

(1) 各ノードが継続してリンクの空き帯域Bを管理し、

(2) ユーザー#kからユーザー#kの通信経路上の各ノ

ードに対して帯域Dkの要求の通知が行われた場合、該通信経路上の各ノードが予約待ち管理テーブルにユーザー#kからの要求帯域Dkを記憶し、

(3) ユーザー#kの通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB ≥ Dkの場合は、BをB-Dkに更新し、予約受付管理テーブルにDkを記憶し、予約待ち管理テーブルからDkを削除し、ユーザー#kにDkを割当てたことを通知し、

10 (1) ユーザー#kの通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB < Dkの場合は、予約待ち管理テーブルで、ユーザー#kからの要求帯域Dkを管理し、

(5) ノードがユーザー#iから帯域Djの解放の通知を受信した場合、空き帯域BをB+Djに更新し、予約受付管理テーブルからDjを削除し、予約待ちユーザー#kがある場合は、予約待ち管理テーブルからユーザー#kの待ち要求帯域Dkを読み出し、B ≥ Dk又はB < Dkに従って前記(3)又は(4)の処理を行い、

20 (6) 更に予約待ちユーザー#kがある場合は、予約待ち管理テーブルが空になるか又はB < DkとなるまでB ≥ Dk又はB < Dkに従って前記(3)又は(4)の処理を繰り返し、

(7) ユーザーが通信経路上に存在する各ノードでの要求受付可否状況を管理するテーブルと共に、通信経路上の全てのノードから要求帯域Dkの割当ての通知を受信した場合に通信を開始することを特徴とする待ち許容型帯域予約方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 30 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ATM網において、ユーザーが通信を開始する際に通信経路上の各ノードに対して該ユーザーの要求帯域を通知し、各ノードがその経路上の出力リンクの帯域予約状況からその要求を受付けられるか否かを判断し、受付けられない場合にはそのリンクの帯域に空きができるまでその要求を待たせ、通信経路上の全てのリンクで要求帯域を確保できた時にユーザーに対して通信開始許可の通知を行う待ち許容型帯域予約方法に関する。

##### 40 【0002】

【従来の技術】 インターネットに代表される最近のコンピュータ間通信は、ネットワークレイヤにおけるベストエフォート的な通信機能の上に構築されている。そのベストエフォート的な性格は、品質の面から見た場合、同時に利用するユーザーの数が増えるほど反比例してスループットが低下する。また、状況によっては極端にスループットの低い状態が継続するという現象が生じる。そこで、RSVP(通信資源予約プロトコル)のような予約プロトコルを用いて、通信を開始する際に、ユーザーが通信に必要な帯域を通信経路に沿った各リンクに対し

(4)

特開2000・138680

5

て予約することにより、通信品質を保証しようとする検討が行われている。

【0003】また、ATM方式を用いる通信網においては、通信を開始する際に、ユーザーが仮想コネクションを設定することにより通信経路を決定すると同時に、その通信に必要となる帯域を確保することによって品質保証が得られる。

【0004】しかしながら、通信網が高い負荷を持つ時にはユーザーが要求する帯域を確保できない場合があり、このような場合には、従来用いられているRSVPによる帯域予約及びATMにおける呼受付制御においてはユーザーの要求が棄却され、通信を開始することができない。そのため、ユーザーにとっては、通信を開始するためには帯域が予約できるまで再要求し続けなければならないという問題があり、網にとって帯域を確保できない間にその再要求トラヒックが集中することにより、ノードに不必要的負荷が加わるという問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上述の問題点に鑑み、ユーザーが要求する帯域が確保されるまで再要求を繰り返す必要がなく、網にとって不必要的再要求トラヒックを抑制することができる待ち許容型帯域予約方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の待ち許容型帯域予約方法は、上記の目的を達成するため、前記のような待ち許容型帯域予約方法において、(1)各ノードが継続してリンクの空き帯域Bを管理し、(2)ユーザー#kからユーザー#kの通信経路上の各ノードに対して帯域Dkの要求の通知が行われた場合、該通信経路上の各ノードが予約待ち管理テーブルにユーザー#kからの要求帯域Dkを記憶し、(3)ユーザー#kの通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB≥Dkの場合は、予約待ち管理テーブルで、ユーザー#kの通信経路上に存在する他ノード#mでの割当可能帯域Tmkを管理し、BをB-Dkに更新し、ユーザー#kの通信経路上に存在する他のノードのうちTmk<Dkとなるノード#mを検出した場合は自己ノードでのユーザー#kに対する割当可能帯域TkとしてTk=Dkをそれらのノードに通知し、Tmk<Dkとなるノード#mを検出しない場合はユーザー#kに對して要求帯域Dkでの通信許可を通知し、予約受付管理テーブルにDkを記憶し、予約待ち管理テーブルからDkを削除し、(4)ユーザー#kの通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB<Dkの場合は、予約待ち管理テーブルで、ユーザー#kからの待ち要求帯域Dk、及び、ユーザー#kの通信経路上に存在する自己ノード及び他ノード#mでの割当可能帯域Tmkを管理し、自己ノードでのユーザー#kに対する割当可能帯域

TkをTk=Bに変更し、ユーザー#kの通信経路上に存在する他ノードのうちTmk<Dkのノード#mにTk=Bの変更を通知し、ユーザー#kの通信経路上に存在する各ノードのうち予約待ち管理テーブル内のユーザー#kに対する割当可能帯域Tmkの最小値min{Tmk}よりTkが小さい場合はTkを現時点での利用可能帯域としてユーザー#kに通知し、BをB=0に更新し、(5)ノードがユーザー#jから帯域Djの解放の通知を受信した場合、空き帯域BをB+Djに更新し、予約受付管理テーブルからDjを削除し、予約待ちユーザー#kがある場合は、予約待ち管理テーブルからユーザー#kの待ち要求帯域Dkを読み出し、B≥Dk又はB<Dkに従って前記(3)又は(4)の処理を行い、(6)更に予約待ちユーザー#kがある場合は、予約待ち管理テーブルが空になるか又はBが零となるまでB≥Dk又はB<Dkに従って前記(3)又は(4)の処理を繰り返し、(7)各ノードは、予約待ち管理テーブル内のユーザー#kに対する他ノード#mでの割当可能帯域がTmkに変更されたことの通知を受けた場合、min{Tmk}より自己ノードでのユーザー#kに対する割当可能帯域Tkが小さい場合はTkを現時点での利用可能帯域としてユーザー#kに通知することを特徴とする。

【0007】本発明の他の待ち許容型帯域予約方法は、(1)各ノードが継続してリンクの空き帯域Bを管理し、(2)ユーザー#kからユーザー#kの通信経路上の各ノードに対して帯域Dkの要求の通知が行われた場合、該通信経路上の各ノードが予約待ち管理テーブルにユーザー#kからの要求帯域Dkを記憶し、(3)ユーザー#kの通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB≥Dkの場合は、BをB-Dkに更新し、予約受付管理テーブルにDkを記憶し、予約待ち管理テーブルからDkを削除し、ユーザー#kにTkを割当てたことを通知し、(4)ユーザー#kの通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つB<Dkの場合は、割当可能帯域TkをTk=Bに変更し、ユーザー#kにTk=Bを通知し、BをB=0に更新し、(5)ノードがユーザー#jから帯域Djの解放の通知を受信した場合、空き帯域BをB+Djに更新し、予約受付管理テーブルからDjを削除し、予約待ちユーザー#kがある場合は、予約待ち管理テーブルからユーザー#kの待ち要求帯域Dkを読み出し、B≥Dk又はB<Dkに従って前記(3)又は(4)の処理を行い、(6)更に予約待ちユーザー#kがある場合は、予約待ち管理テーブルが空になるか又はBが0となるまでB≥Dk又はB<Dkに従って前記(3)又は(4)の処理を繰り返し、(7)ユーザーが通信経路上に存在する各ノードでの割当可能帯域を管理するテーブルを具え、通信経路上の各ノードでの割当可能帯域のうち最小となる値を現時点での利用可能帯域として通信を行い、且つ、通信

(5)

特開2000 138680

8

経路上の全てのノードから割当可能帯域 $T = D_k$  の通知を受信した場合に要求帯域での通信を開始することを特徴とする。

【0008】本発明の更に他の待ち許容型帯域予約方法は、(1) 各ノードが維持してリンクの空き帯域Bを管理し、(2) ユーザー#k からユーザー#k の通信経路上の各ノードに対して帯域 $D_k$ の要求の通知が行われた場合、該通信経路上の各ノードが予約待ち管理テーブルにユーザー#k からの要求帯域 $D_k$ を記憶し、(3) ユーザー#k の通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つ $B \geq D_k$  の場合は、予約待ち管理テーブルで、ユーザー#k の通信経路上に存在する他ノード#m での要求受付可否状況を管理し、Bを $B - D_k$ に更新し、ユーザー#k の通信経路上に存在する他のノードのうち要求受付否であるノード#m を検出した場合は自己ノードで帯域 $D_k$ の要求が受けられたことをそれらのノードに通知し、要求受付否であるノード#m を検出しない場合はユーザー#k に対して通信許可を通知し、予約受付管理テーブルに $D_k$ を記憶し、予約待ち管理テーブルから $D_k$ を削除し、(4) ユーザー#k の通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つ $B < D_k$  の場合は、予約待ち管理テーブルで、ユーザー#k からの待ち要求帯域 $D_k$ 、及び、ユーザー#k の通信経路上に存在する自己ノード及び他ノード#m での要求受付可否状況を管理し、(5) ノードがユーザー#i から帯域 $D_i$ の解放の通知を受信した場合、空き帯域Bを $B + D_i$ に更新し、予約受付管理テーブルから $D_i$ を削除し、予約待ちユーザー#k がある場合は、予約待ち管理テーブルからユーザー#k の待ち要求帯域 $D_k$ を読み出し、 $B \geq D_k$  又は $B < D_k$  に従って前記(3) 又は(4) の処理を行い、(6) 更に予約待ちユーザー#k がある場合は、予約待ち管理テーブルが空になるか又は $B < D_k$  となるまで $B \geq D_k$  又は $B < D_k$  に従って前記(3) 又は(4) の処理を繰り返すことを特徴とする。

【0009】本発明の更に他の待ち許容型帯域予約方法は、(1) 各ノードが維持してリンクの空き帯域Bを管理し、(2) ユーザー#k からユーザー#k の通信経路上の各ノードに対して帯域 $D_k$ の要求の通知が行われた場合、該通信経路上の各ノードが予約待ち管理テーブルにユーザー#k からの要求帯域 $D_k$ を記憶し、(3) ユーザー#k の通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つ $B \geq D_k$  の場合は、Bを $B - D_k$ に更新し、予約受付管理テーブルに $D_k$ を記憶し、予約待ち管理テーブルから $D_k$ を削除し、ユーザー#k が $D_k$ を割当てたことを通知し、(4) ユーザー#k の通信経路上の各ノードは、予約待ち管理テーブルに帯域の予約を待っている他のユーザーがなく且つ $B < D_k$  の場合は、予約待ち管理テーブル

で、ユーザー#k からの要求帯域 $D_k$ を管理し、(5) ノードがユーザー#j から帯域 $D_j$ の解放の通知を受信した場合、空き帯域Bを $B + D_j$ に更新し、予約受付管理テーブルから $D_j$ を削除し、予約待ちユーザー#k がある場合は、予約待ち管理テーブルからユーザー#k の待ち要求帯域 $D_k$ を読み出し、 $B \geq D_k$  又は $B < D_k$  に従って前記(3) 又は(4) の処理を行い、(6) 更に予約待ちユーザー#k がある場合は、予約待ち管理テーブルが空になるか又は $B < D_k$  となるまで $B \geq D_k$  又は $B < D_k$  に従って前記(3) 又は(4) の処理を繰り返し、(7) ユーザーが通信経路上に存在する各ノードでの要求受付可否状況を管理するテーブルを具え、通信経路上の全てのノードから要求帯域 $D_k$ の割当ての通知を受信した場合に通信を開始することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】次に図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0011】【実施例1】図1は本発明に用いるノードの実施例の構成を示す図であり、1は帯域要求解放検出部、2は割当可能帯域通知検出部、3は空き帯域管理部、4は予約待ち管理テーブル、5は予約受付管理テーブル、6は割当可能帯域計算部である。

【0012】帯域要求解放検出部1は、ユーザーからの帯域の要求及び解放の通知の検出を行う。例えば、ユーザー#k から要求帯域 $D_k$ の通知を受信した場合、要求帯域 $D_k$ を予約待ち管理テーブル4に通知し、更に帯域要求があったことを割当可能帯域計算部6に通知する。また、例えば、ユーザー#i から解放帯域 $D_i$ の通知を受信した場合、解放帯域 $D_i$ を空き帯域管理部3に通知し、更に帯域の解放があったことを割当可能帯域計算部6に通知する。

【0013】割当可能帯域通知検出部2は、予約待ち管理テーブル4内のユーザー#k に対する他ノード#m での割当可能帯域 $T_{mk}$ の変更通知を検出し、変更された帯域 $T_{mk}$ を予約待ち管理テーブル4に転送する。空き帯域管理部3は、帯域要求解放検出部1から帯域 $D_i$ の解放を受信した場合、空き帯域Bを $B + D_i$ に更新する。また、空き帯域管理部3は、割当可能帯域計算部6の指示に従って空き帯域Bの通知及び更新を行う。

【0014】予約待ち管理テーブル4は図2に示すような項目を管理する。帯域要求解放検出部1からユーザー#k からの要求帯域 $D_k$ の通知を受信した場合にはそれをテーブルに追加し、一方、割当可能帯域計算部6からユーザー#k の要求帯域 $D_k$ の削除の指示を受信した場合にはそれに従ってテーブルから削除する。

【0015】また、予約待ち管理テーブル4は、割当可能帯域計算部6からの指示が更新の場合、ユーザー#k の通信経路上に存在する他ノードのうち、ユーザー#k に対するノード#m での割当可能帯域 $T_{mk}$ が $T_{mk} < D_k$ となるノード#m がある場合にこれを検出し、更新され

50

(6)

特開2000-138680

9

た該ノードでの割当可能帯域  $T_k$  をそれらのノードに通知し、ユーザー #k の通信経路上に存在する各ノードのうち予約待ち管理テーブル内のユーザー #k に対する割当可能帯域  $T_{mk}$  の最小値  $\min\{T_{mk}\}$  より  $T_k$  が小さい場合は、ユーザー #k に対して  $T_k$  をその時点での利用可能帯域として通知する。更に、割当可能帯域通知検出部2からユーザー #k に対する他ノード #m での割当可能帯域  $T_{mk}$  の変更の指示があった場合はこれに従ってテーブルを書き換え、 $\min\{T_{mk}\}$  より自己ノードでのユーザー #k に対する割当可能帯域  $T_k$  が小さい場合は、ユーザー #k に対して  $T_k$  をその時点での利用可能帯域として通知する。

【0016】予約受付管理テーブル5は図3に示すような項目を管理する。帯域要求解放検出部1からユーザー #1 からの帯域  $D_1$  の解放の通知を受信した場合にはそれをテーブルから削除する。また、割当可能帯域計算部6からユーザー #k の追加登録要請を受信した場合はその指示に従い、且つ予約待ち管理テーブル4を参照してユーザー #k の通信経路上に存在する他ノードのうち  $T_{mk} < D_k$  となるノード #m を検出した場合は、自己ノードでのユーザー #k に対する割当可能帯域  $T_k$  として  $T_k = D_k$  をそれらのノードに通知し、 $T_{mk} < D_k$  となるノード #m を検出しない場合、即ち自己ノード以外のノードは既に要求帯域  $D_k$  を確保済である場合は、ユーザー #k に要求帯域  $D_k$  での通信開始許可を通知する。

【0017】図4は、ユーザーから帯域要求の通知があった場合における割当可能帯域計算部6の動作を示すフロー図である。帯域要求解放検出部1から帯域の要求ありとの通知を受信した場合、先ず、予約待ち管理テーブル4を参照して予約待ちユーザーが1人か2人以上かを調べる。2人以上の場合は帯域を要求したユーザーより前に帯域を要求した予約待ちユーザーがいるので、割当可能帯域計算部6は何も動作しない。予約待ちユーザーが1人の場合は帯域を要求したユーザー自身のみの場合であり、以下の動作を行う。

【0018】先ず、予約待ち管理テーブル4から当該予約待ちユーザー #k の要求帯域  $D_k$  を読み出し、更に、空き帯域管理部3から空き帯域  $B$  を読み出し、両者を比較する。比較した結果、 $B \geq D_k$  の場合は、 $B$  を  $B - D_k$  に更新し、更新された  $B$  を空き帯域管理部3に通知すると共に、ユーザー #k への割当可能帯域を  $T_k = D_k$  とし、予約受付管理テーブル5に該ユーザー #k の追加登録を要請した後、予約待ち管理テーブル4からユーザー #k を削除し、予約待ち管理テーブル4を参照するステップに戻る。更に予約待ちユーザーがいる場合は上述の動作を繰り返す。 $B < D_k$  の場合は、要求どおりの帯域での通信の許可是できないので、ユーザー #k への割当可能帯域を  $T_k = B$  とし、それを予約待ち管理テーブル4に通知し、 $B$  を  $B = 0$  に更新し、それを空き帯域管理部3に通知して動作を終了する。

【0019】図5は、ユーザーから帯域解放の通知があ

10

った場合における割当可能帯域計算部6の動作を示すフロー図である。先ず、予約待ち管理テーブル4を参照して予約待ちユーザーがいるか否かを調べる。予約待ちユーザーがない場合は割当可能帯域計算部6は何も動作しない。予約待ちユーザーがいる場合は、以下の動作を行う。

【0020】先ず、予約待ち管理テーブル4から予約待ちユーザー #k の要求帯域  $D_k$  及び自己ノードでの現時点での割当可能帯域  $T_k$  を読み出し、更に、空き帯域管理部3から空き帯域  $B$  を読み出し、 $B$  を  $B + T_k$  と更新して、 $B$  と  $D_k$  とを比較する。比較した結果、 $B \geq D_k$  の場合は、 $B$  を  $B - D_k$  に更新し、更新された  $B$  を空き帯域管理部3に通知すると共に、ユーザー #k への割当可能帯域  $T_k = D_k$  とし、予約受付管理テーブル5に該ユーザー #k の追加登録を要請した後、予約待ち管理テーブル4からユーザー #k を削除し、予約待ち管理テーブル4を参照するステップに戻る。更に予約待ちユーザーがいる場合は上述の動作を繰り返す。 $B < D_k$  の場合は、要求どおりの帯域での通信の許可是できないので、ユーザー #k への割当可能帯域を  $T_k = B$  とし、それを予約待ち管理テーブル4に通知し、 $B$  を  $B = 0$  に更新し、それを空き帯域管理部3に通知して動作を終了する。

【0021】このような本発明の待ち許容型帯域予約方法によれば、要求帯域での通信開始の許可を通知されるまでの間も、既に通知があった利用可能帯域を用いて通信することができ、且つ或るノードにおいて或るユーザーの通信経路上の他のノードでの割当可能帯域が全て該ユーザーの要求帯域と合致しており且つ該ノードで該ユーザーの要求を受けることができた時点で該ノードから該ユーザーに対して要求帯域での通信開始の許可を通知することができる。

【0022】【実施例2】実施例2では、図2に示した予約待ち管理テーブル4の管理項目のうち、他ノード及び自ノードでの割当可能帯域を、ノードに代わってユーザーが管理する。このようにすれば、要求帯域が確保されるまでの間も、通信経路上の各ノードで割当可能帯域のうち最小となる値を現時点での利用可能帯域として通信することができ、且つ通信経路上の全てのノードから要求帯域が割当てられた時点で、要求した帯域での通信を開始することができる。

【0023】【実施例3】実施例3では、図2に示した予約待ち管理テーブル4の管理項目のうち、「他ノード及び自ノードでの割当可能帯域」に代えて「要求帯域の受付可否」を管理する。このようにすれば、要求帯域での通信の可否が容易に分かるという利点が得られ、システムの構成を簡易化することができる。

【0024】【実施例4】実施例4では、実施例3の予約待ち管理テーブル4の「要求帯域の受付可否」を、ノードに代わってユーザーが管理する。このようにすれ

(7)

特開2000-138680

11

は、実施例3と同様に、要求帯域での通信の可否が容易に分かるという利点が得られ、更にシステムの構成を簡易化することができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ネットワークが高負荷のためにユーザーが要求する帯域が即座に確保されない場合にも、ユーザーは帯域が確保できるまで再要求し続ける必要がなく、不必要な再要求トラヒックを抑制することができ、また、要求する帯域で通信を開始できるようになるまで待っている間もその時点で確保できる帯域をユーザーに通知することにより、必要に応じて「使える帯域に応じて初めは低品質で接続し、続いて本来の品質での接続に移行する」というようなサービスが可能になり、種々の通信アプリケーションの多様な要求に柔軟に対応することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

10

12

\* 【図1】本発明に用いるノードの実施例の構成を示す図である。

【図2】予約待ち管理テーブルの実施例の構成を示す図である。

【図3】予約受付管理テーブルの実施例の構成を示す図である。

【図4】ユーザーから帯域要求の通知があった場合における割当可能帯域計算部の動作を示すフロー図である。

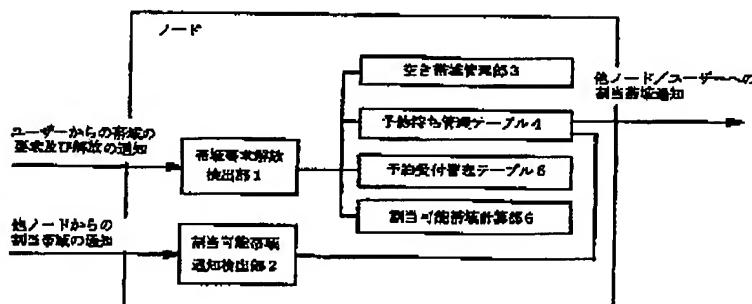
【図5】ユーザーから帯域解放の通知があった場合における割当可能帯域計算部の動作を示すフロー図である。

【符号の説明】

- 1 帯域要求解放検出部
- 2 割当可能帯域通知検出部
- 3 空き帯域管理部
- 4 予約待ち管理テーブル
- 5 予約受付管理テーブル
- 6 割当可能帯域計算部

\*

【図1】



【図3】

予約受付管理テーブル5	
登録ユーザー	要求帯域
ユーザー#A1	6Mbps
ユーザー#A2	8Mbps

【図2】

予約待ち管理テーブル4

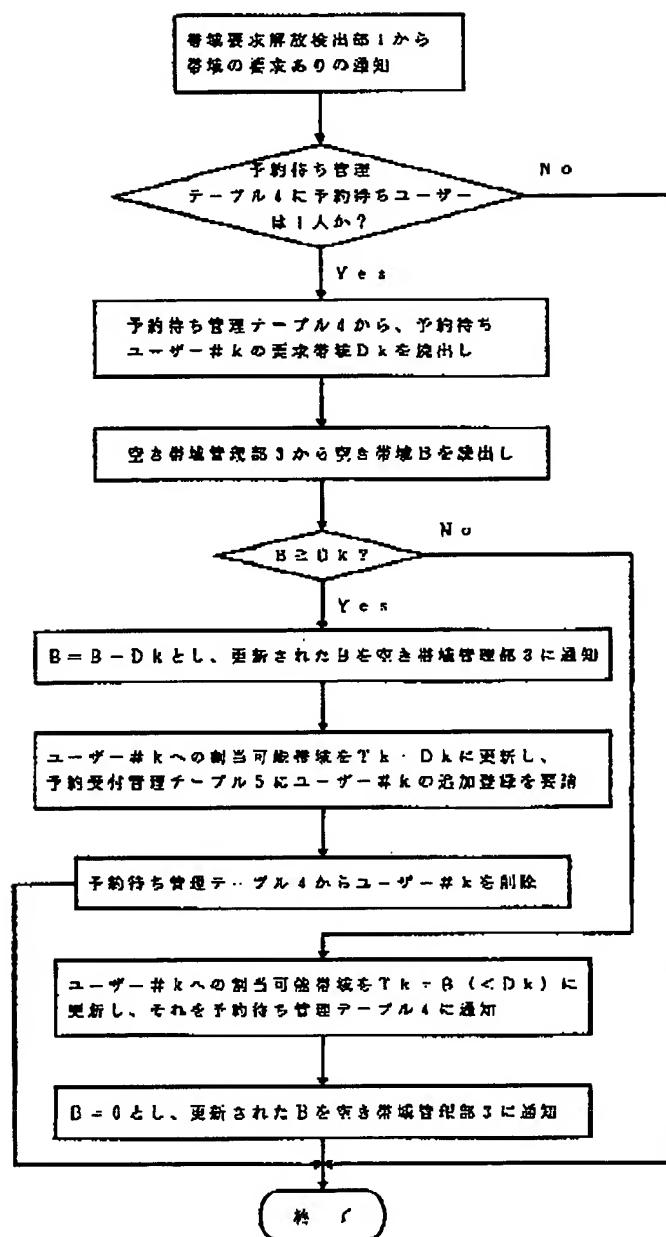
予約待ちユーザー	要求帯域	各ノードでの割当可能帯域				各ノードでの割当可能帯域
		ノード#1:ノード#2:ノード#3:ノード#4	ノード#1	ノード#2	ノード#3	
ユーザー#1	5Mbps	5Mbps	0Mbps	—	1Mbps	1Mbps
ユーザー#2	1Mbps	—	1Mbps	1Mbps	—	0Mbps
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

—は、該ユーザーはそのノードを経由しないことを示す。

(8)

特開2000-138680

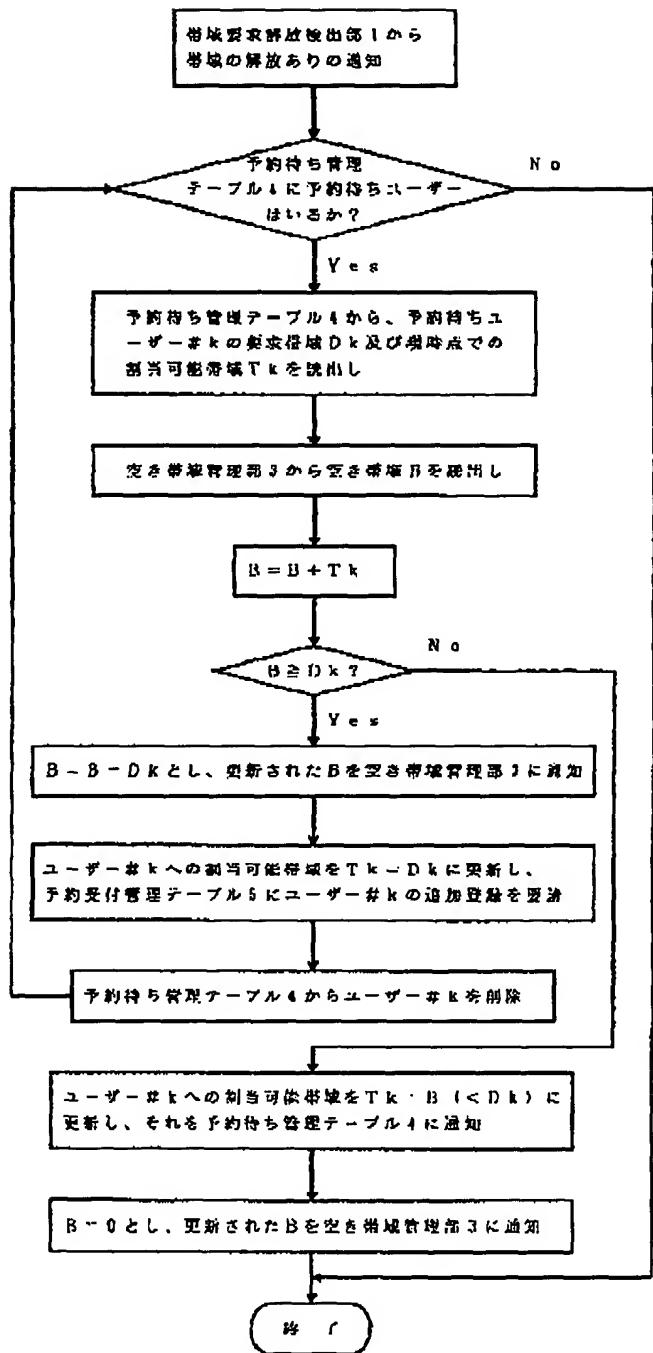
【図4】



(9)

特開2000-138680

【図5】



(10)

特開2000-138680

フロントページの続き

(72)発明者 魚瀬 尚郎  
東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5K030 H010 L002 LC06 LC09 MB16